

SAF DOĞU LADİNİ MEŞCERELERİNDE MEŞCERE TİPİ AYRIMININ İSTATİSTİKSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Turan SÖNMEZ¹, Uzey KARAHALİL², Alkan GÜNLÜ³, Abdurrahman ŞAHİN¹

¹Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 08000, Artvin

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon

³Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 18200, Çankırı

ÖZET

Doğal ormanlar yapı itibarıyla heterojen özellik gösterirler. Bu heterojenlik genellikle ağaç türü, karışım şekli ve derecesi, gelişim çağı, yaş ve kapallık gibi özellikler nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Ancak ormancılık faaliyetleri benzer özellik gösteren orman alanlarında daha kolay ve başarılı şekilde uygulanmaktadır. Bu nedenle ormanlık alanların yapı bakımından birbirinin aynı veya benzer özellik gösteren kısımlara ayrılması gerekmektedir. Bu işlem ormancılıkta meşcere tipi ayrımı adını almaktadır.

Saf Doğu Ladini meşcerelerinde uygulamada yapılan meşcere tipi ayrımının istatistiksel olarak değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada Artvin, Şavşat ve Ardanuç Orman İşletme Müdürlüğü ormanlarında veriler toplanmıştır. 10 farklı meşcere tipinde alınan 234 adet örnek alanda çap, boy ve yaş değerleri ölçülmüştür. Amenajman planlarında yapılan meşcere tipi ayrımının istatistiksel olarak uygunluğu, Ayırma Analizi (Discriminant Analysis) ile belirlenmeye çalışılmıştır. Analizde; hektardaki ağaç sayısı, yaş, orta çap, orta boy, göğüs yüzeyi ve sıklık dereceleri ayırma kriterleri olarak alınmıştır. Meşcere tipi ayrımının gerçek anlamda başarılı sayılabilmesi için oranın %70'ler civarında olması gerektiğini literatürler yazmaktadır. Yapılan analiz sonucunda; orman amenajman planlarında meşcere tipi ayrımının yaklaşık %30 başarıyla yapıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayırma analizi, Doğu Ladini, Meşcere tipi ayrımı

THE STATISTICAL EVALUATION OF THE DISCRIMINATION OF STAND TYPE IN PURE ORIENTAL SPRUCE STANDS

ABSTRACT

Natural forests in general have a heterogeneous structure. In generally, this heterogeneity arises because of features such as tree type, shape and degree of mixture, the development stage, age, and crown closures. However, forestry activities easily and successfully implemented in the showing similar features forest areas. Therefore, forested areas, as showing structurally identical or similar features areas, should be separated. This process is known in forestry as separation of stand type.

This study was carried out the aim of statistically evaluation of stand type discrimination in practice in the pure oriental spruce. In this study, the data is collected from Forest Districts of Artvin, Şavşat and Ardanuç were evaluated. Diameter, height and age of the oriental spruce trees were measured on the 234 sampling plots for 10 different stand types. The stand type separation on management plans was statistically investigated using Discriminant Analysis. In the analysis, the number of the trees per hectare, age, mean diameter, mean height, basal area and density of the trees was taken as criteria for degrees of separation. The success rate that is suggested 70% by other researchers as taken acceptable successful in the real sense of stand type distinction. We found that the stand type separation in Forest Management Plans made approximately a 30% success.

Key Words: Discriminant analysis, Oriental spruce, Stand type distinction

1. GİRİŞ

Ormanlar hiçbir zaman homojen bir yapı göstermezler. Ağaç türü, karışım şekli ve derecesi, yaş veya kapalılık gibi değişik özellikler bakımından farklılıklar gösterirler. İşte bu orman alanları, ormancılık faaliyetlerinin daha etkili planlanması ve yürütülmesi için belirli özellikler bakımından sınıflandırılması gerekmektedir. Bu işlem ormancılıkta "Meşcere Tiplerinin Ayrılması" olarak adlandırılmaktadır (Eraslan, 1982).

Orman envanterinde meşcere tipleri, yersel ve uzaktan ölçme yöntemleri kullanılarak yapılmaktadır (Eraslan, 1982; Mısır ve Özçelik, 2002) . Hava fotoğrafları ya da uydu görüntüleri kullanılarak öncelikle taslak meşcere haritaları üretilmekte, yersel ölçme teknikleri kullanılarak da söz konusu meşcere tiplerine kesinlik kazandırılmaktadır.

Meşcere tiplerini ayırmak için hava fotoğrafı ya da uydu görüntüsü üzerinde ağaç türü, karışım şekli, karışım oranı, meşcere yaşı, gelişme çağı, kapalılık derecesi ve yetiştirme ortamı verim gücünün (bonitet derecesinin) belirlenmesini gerektirmektedir. Meşcere özelliklerini, yeterli ölçek ve nitelikteki hava fotoğraflarını stereoskop (Eraslan, 1982; Soykan, 1986) ya da bilgisayar teknolojisi kullanarak incelemek, gerekli ölçüm ve gözlemleri yaparak ortaya koymak mümkündür. Oysa meşcere yaşı ve yetiştirme ortamı verim gücünü söz konusu hava fotoğrafı ya da uydu görüntüsü üzerinde belirlemek çok zordur. Meşcerelerin bu özelliklerini ortaya koyabilmek için de yersel ölçümler yapılmaktadır.

Bu çalışmada, belirli özellikler (hektardaki ağaç sayısı, yaş, orta çap, orta boy, göğüs yüzeyi ve sıklık derecesi) bakımından benzerlik gösteren meşcerelerin homojen bir yapı gösterdiği ve aynı meşcere tipi olarak adlandırılabilceği düşünülerek, Artvin, Şavşat ve Ardanuç Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde kalan Saf Doğu Ladini meşcerelerinde Orman Amenajman Planlarında yapılmış olan meşcere tipi ayrımı istatistiksel olarak irdelenmiştir.

2. MATERYAL

Çalışmada; TÜBİTAK tarafından desteklenen "Saf Doğu Ladini Meşcerelerinde Büyüme Modelinin Geliştirilmesi" adlı proje kapsamında 2007 ve 2008 yıllarında yapılan envanter çalışması için Artvin Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde kalan 10 farklı saf Doğu Ladini meşcerelerinde alınan 234 adet örnek alana ilişkin veriler kullanılmıştır. Örnek alanların yerlerinin belirlenmesi ArcGIS™ Desktop coğrafi bilgi sistemi yazılımı kullanılmıştır.

Çalışmada analiz için, örnek alanlara ilişkin orta çap ($d_{\bar{e}}$), orta boy ($h_{\bar{e}}$), göğüs yüzeyi (GY), yaş (Y), hektardaki ağaç sayısı (N), hacim (V) ve sıklık derecesi (SD) kullanılmıştır (Tablo 1). Meşcere hacminin ve sıklık derecesinin hesaplanmasında ise Akalp (1978) tarafından geliştirilen çift girişli ağaç hacim tablosu esas alınmıştır. Elde edilen tüm bu verileri düzenlemek için Microsoft Office Excel programı, analiz etmek için SPSS (2004) paket programı kullanılmıştır.

Tablo 1. Örnek alanlara ilişkin meşcere özellikleri

Meşcere		N	T	GY	SD	V	d_g	h_g
Alan No	Tipi							
1	Lb1	1090	58	19,65	0,42	82,68	15,2	17,2
2	Lb3	880	78	28,75	0,55	186,42	20,4	21,3
3	Lb1	990	75	25,42	0,50	160,34	18,1	19,4
4	Lb3	1330	71	45,4	0,87	320,04	20,9	21,7
5	Lb3	870	75	29,38	0,57	194,65	20,8	21,6
6	Lc1	1040	65	28,7	0,57	203,22	18,8	19,9
7	Lc1	500	81	37,14	0,66	374,79	30,8	32,8
8	Lc3	710	70	33,85	0,63	315,28	24,6	25,4
9	Lc3	1050	104	45,4	0,82	373,67	23,5	24,2
10	Lc3	700	122	46,84	0,81	529,30	29,2	30,7
11	Lc3	910	125	60,98	1,05	621,58	29,2	30,7
12	Lc3	500	123	39,94	0,69	442,08	31,9	34,3
13	Lc3	770	94	57,19	1,01	558,26	30,8	32,8
14	Lc3	560	70	44,86	0,80	500,76	31,9	34,4
15	Lc2	680	49	22,77	0,49	145,23	20,6	21,5
16	Lc2	480	51	20,31	0,42	149,71	23,2	24,0
17	Lc2	630	71	25,61	0,49	196,72	22,8	23,5
18	Lc2	370	156	53,95	0,96	678,67	43,1	54,7
19	Lc2	860	137	65,27	1,14	740,12	31,1	33,2
20	Lc2	930	168	60,73	1,06	852,63	28,8	30,3
21	Lb1	1100	59	25,84	0,53	157,61	17,3	18,8
22	Lc1	1340	79	60,4	1,08	606,66	24,0	24,7
23	Lc1	800	79	39,08	0,70	404,64	25,0	25,8
24	Lc1	1040	83	43,43	0,76	424,62	23,1	23,8
25	Lb2	1330	61	36,17	0,71	271,73	18,6	19,8
26	Lb1	890	63	30,68	0,62	215,55	21,0	21,8
27	Lb3	890	92	34,94	0,65	269,75	22,4	23,1
28	Ld2	1180	52	46,27	0,94	345,42	22,3	23,1
29	Ld2	660	45	28,12	0,62	186,53	23,3	24,0
30	Lb3	1210	50	42,67	0,89	308,00	21,2	22,0
31	Lb3	1420	61	31,95	0,65	191,24	16,9	18,5
32	Lb3	1140	59	26,38	0,55	167,63	17,2	18,7
33	Lb1	1090	81	31,98	0,61	197,07	19,3	20,4
34	Lb2	1100	60	38,49	0,76	273,44	21,1	22,0
35	Lb2	1030	46	39,6	0,86	338,99	22,1	22,9
36	Lb2	870	76	29,03	0,52	257,74	20,6	21,5

Tablo 1. Örnek alanlara ilişkin meşcere özellikleri (Devam)

Meşcere		N	T	GY	SD	V	d_g	h_g
Alan No	Tipi							
37	Lb1	850	93	41,78	0,74	366,84	25,0	25,8
38	Lb3	750	41	24,49	0,56	173,89	20,4	21,3
39	Lb3	910	55	31,68	0,63	251,92	21,1	21,9
40	Lb3	720	65	18,74	0,39	108,27	18,2	19,5
41	Lb2	850	66	20,09	0,40	123,48	17,4	18,8
42	Lb2	690	68	22,1	0,43	150,15	20,2	21,1
43	Lb2	990	89	28,62	0,53	172,09	19,2	20,3
44	Lb2	810	80	26,45	0,49	200,88	20,4	21,3
45	Lb2	940	96	32,34	0,59	252,09	20,9	21,8
46	Lb2	810	81	29,24	0,54	250,42	21,4	22,3
47	Lbc4	1020	113	38,44	0,62	308,24	21,9	22,7
48	Lbc3	1080	79	37,54	0,67	271,26	21,1	21,9
49	Lbc3	1470	78	33,74	0,60	215,99	17,9	19,2
50	Lbc3	720	97	28,03	0,51	233,68	22,3	23,0
51	Lc2	420	65	27,22	0,54	198,40	28,7	30,1
52	Ld3	1360	61	76,93	1,46	850,29	26,8	27,9
53	Ld3	470	98	51,19	0,87	623,06	37,3	42,9
54	Ld3	660	94	41,46	0,71	449,95	28,3	29,6
55	Lc3	590	109	52,3	0,91	533,31	33,6	36,9
56	Lc3	880	108	64,12	1,11	676,99	30,5	32,4
57	Ld2	320	89	43	0,74	422,44	41,4	50,9
58	Ld2	420	90	52,86	0,91	611,64	40,0	48,2
59	Ld2	340	85	58,01	1,01	643,45	46,6	63,3
60	Lcd3	490	108	50,76	0,88	509,04	36,3	41,3
61	Lcd3	680	114	48,34	0,84	479,65	30,1	31,9
62	Lcd3	430	106	49,58	0,86	514,33	38,3	44,8
63	Ld3	670	104	28,02	0,53	174,43	23,1	23,8
64	Ld3	570	84	25,33	0,48	164,44	23,8	24,5
65	Ld3	510	107	27,23	0,49	199,43	26,1	27,0
66	Lc3	820	62	28,11	0,53	261,04	20,9	21,8
67	Lc3	880	82	25,64	0,47	214,05	19,2	20,3
68	Lbc3	490	64	61,61	1,14	718,44	40,0	48,1
69	Lbc3	660	66	55,57	1,02	582,80	32,7	35,6
70	Lbc3	1430	59	37,03	0,74	300,13	18,2	19,4
71	Lc3	600	84	21,33	0,39	163,67	21,3	22,1
72	Lc3	600	109	25,52	0,46	207,24	23,3	24,0
73	Lc3	770	110	21,55	0,39	165,11	18,9	20,0
74	Ld3	300	98	43,12	0,73	509,43	42,8	54,0
75	Ld3	360	95	36,31	0,62	372,54	35,8	40,5
76	Ld3	440	99	61,4	1,04	648,28	42,2	52,6

Tablo 1. Örnek alanlara ilişkin meşcere özellikleri (Devam)

Meşcere		N	T	GY	SD	V	d_g	h_g
Alan No	Tipi							
77	Ld2	490	63	54,09	1,01	595,09	37,5	43,3
78	Ld2	360	111	42,49	0,74	459,29	38,8	45,7
79	Lcd3	410	60	42,49	0,81	464,80	36,3	41,3
80	Lcd3	890	85	48,25	0,84	488,04	26,3	27,2
81	Lcd3	510	68	32,87	0,60	316,34	28,6	30,0
82	Ld3	380	78	50,58	0,90	530,07	41,2	50,5
83	Ld3	390	103	49,01	0,85	521,11	40,0	48,1
84	Ld3	380	105	46,03	0,77	527,55	39,3	46,7
85	Ld3	670	94	42,18	0,72	495,18	28,3	29,6
86	Ld3	510	116	45,66	0,76	552,52	33,8	37,1
87	lcd3	400	102	41,57	0,70	463,54	36,4	41,4
88	Lcd3	340	113	32,04	0,55	335,39	34,7	38,5
89	Lcd3	400	112	40,97	0,71	461,20	36,1	40,9
90	Lcd3	740	102	34,7	0,63	291,33	24,4	25,2
91	Lcd3	660	109	49,91	0,86	495,62	31,0	33,2
92	Lcd3	1040	116	58,48	1,01	564,88	26,8	27,8
93	Lcd3	1060	102	35,94	0,58	465,51	35,8	40,5
94	Lcd3	1580	120	70,61	1,22	799,56	31,3	33,5
95	Lcd3	680	99	63,1	1,03	818,54	38,9	46,0
96	Lcd3	980	87	74	1,24	939,61	37,6	43,6
97	Lcd3	1020	95	68,66	1,13	557,58	34,0	37,6
98	Lcd3	1270	111	54,64	0,95	553,74	24,9	25,7
99	Lcd3	920	136	51,96	0,90	634,87	30,6	32,6
100	Lcd3	790	102	34,22	0,60	314,43	28,1	29,3
101	Ld3	1330	95	63,78	1,08	666,15	24,7	25,5
102	Ld3	630	116	43,42	0,72	503,77	29,9	31,6
103	Ld3	610	144	58,76	1,03	704,12	35,0	39,1
104	Ld3	1030	93	61,07	1,04	715,74	31,3	33,5
105	Ld3	1040	104	42,99	0,78	373,75	22,9	23,7
106	Ld3	990	72	55,48	0,98	630,85	31,4	33,7
107	Ld3	570	80	62,59	1,07	787,36	37,4	43,2
108	Ld3	720	88	66,39	1,11	849,49	38,8	45,7
109	Ld3	630	84	51,52	0,87	679,24	36,5	41,6
110	Lcd3	850	122	45,63	0,76	577,59	32,3	34,9
111	Lcd3	780	102	60,54	1,02	725,21	34,3	37,9
112	Lcd3	1010	112	53,31	0,92	590,69	27,9	29,1
113	Lcd3	950	121	37,82	0,65	385,95	25,2	26,0
114	Lcd3	710	50	38,36	0,80	349,46	26,3	27,2
115	Lcd3	1060	89	57,31	1,03	551,33	28,8	30,3
116	Ld3	1690	78	59,77	1,03	676,34	29,5	31,1

Tablo 1. Örnek alanlara ilişkin meşcere özellikleri (Devam)

Alan No	Meşcere		N	T	GY	SD	V	d_g	h_g
	Tipi								
117	Ld3		1480	76	77,11	1,39	791,14	29,7	31,3
118	Ld3		1120	97	76,89	1,30	923,79	35,2	39,4
119	Ld3		1020	96	53,09	0,90	649,52	31,2	33,3
120	Ld3		680	85	62,3	1,05	727,47	41,0	50,1
121	Ld3		570	129	50,73	0,85	637,17	46,2	62,3
122	Lcd3		630	117	49,51	0,79	697,63	36,8	42,2
123	Lcd3		640	99	67,2	1,10	881,75	39,4	47,0
124	Lcd3		810	101	42,06	0,71	501,86	28,9	30,3
125	Lcd3		570	116	64,14	1,07	794,27	35,8	40,4
126	Lcd3		350	106	55,58	0,93	630,46	45,0	59,1
127	Lcd3		430	154	48,94	0,87	577,23	38,1	44,4
128	Lcd3		1180	73	33,22	0,63	219,97	18,9	20,1
129	Lcd3		1230	107	38,14	0,72	220,66	19,9	20,9
130	Ld3		480	112	38,8	0,65	481,24	37,1	42,6
131	Ld3		810	83	60,95	1,07	595,44	34,8	38,7
132	Ld3		330	87	36,41	0,63	416,15	40,3	48,8
133	Lbc3		610	64	41,79	0,78	384,97	31,1	33,3
134	Lbc3		610	78	35,86	0,64	348,78	29,4	31,0
135	Ld3		1140	115	66,02	1,14	671,92	30,8	32,8
136	Ld3		910	144	67,54	1,23	729,27	34,9	38,9
137	Ld3		1000	124	80,45	1,39	839,62	32,0	34,5
138	Ld3		580	95	41,11	0,73	400,65	33,0	35,9
139	Ld3		550	147	50,4	0,92	517,89	39,6	47,4
140	Ld3		790	95	60,38	1,07	587,74	33,2	36,2
141	Ld3		670	91	40,52	0,72	399,67	28,1	29,3
142	Lcd3		1300	111	48,61	0,88	392,85	21,8	22,6
143	Lcd3		980	111	44,46	0,77	480,59	24,0	24,8
144	Lcd3		750	116	54,37	0,94	542,26	30,4	32,2
145	Lcd3		990	128	59,85	1,04	663,39	27,7	28,9
146	Lcd3		740	120	28,87	0,54	199,09	22,3	23,1
147	Lcd3		440	124	38,8	0,70	315,70	33,5	36,8
148	Lc1		1320	58	40,33	0,84	262,77	19,7	20,7
149	Lc1		1070	61	53,7	1,02	456,74	25,3	26,1
150	Lc1		980	72	44,24	0,81	389,48	24,0	24,7
151	Lc3		700	105	58,24	1,01	608,28	32,6	35,3
152	Lc3		800	110	43,73	0,76	435,62	26,4	27,3
153	Lc3		670	102	45,18	0,79	461,95	29,3	30,9
154	Lb1		300	94	21,03	0,37	175,40	29,9	31,6
155	Lc2		740	101	54,54	0,95	545,45	30,6	32,6
156	Lc2		710	101	47,3	0,83	462,27	29,1	30,6

Tablo 1. Örnek alanlara ilişkin meşcere özellikleri (Devam)

Alan No	Meşcere		N	T	GY	SD	V	d_g	h_g
	Tipi								
157	Lc2		590	156	39,03	0,72	407,95	29,0	30,5
158	Lb3		490	102	43,48	0,73	489,62	33,6	36,9
159	Lc2		2100	97	66,63	1,22	549,20	19,9	20,9
160	Lc2		810	102	59,66	1,04	559,42	30,6	32,6
161	Lc2		630	98	42,7	0,72	467,26	29,4	31,0
162	Lc2		530	89	34,96	0,60	353,75	29,0	30,4
163	Lc2		310	127	33,43	0,60	296,93	37,1	42,6
164	Lc2		720	141	44,12	0,80	442,63	28,0	29,2
165	Lb3		820	137	56,15	1,02	582,05	29,5	31,1
166	Lc2		1060	82	33,82	0,62	249,96	20,2	21,1
167	Lc2		850	84	37,49	0,71	252,21	23,7	24,5
168	Lc2		540	75	37,88	0,69	334,97	29,9	31,6
169	Lc2		1080	93	73,51	1,26	777,00	29,4	31,0
170	Lc2		750	89	45,7	0,82	441,26	27,9	29,1
171	Lc2		650	79	44,78	0,80	412,51	29,6	31,3
172	Lc2		890	68	62,03	1,16	579,94	29,8	31,5
173	Lc2		650	72	35,29	0,65	317,20	26,3	27,3
174	Lc2		1140	105	48,56	0,88	420,08	23,3	24,1
175	Lc2		1060	95	33,29	0,61	216,38	20,0	21,0
176	Lc2		700	89	36,43	0,65	313,43	25,7	26,6
177	Lc2		810	94	29,47	0,54	204,50	21,5	22,4
178	Lc1		1430	70	42,04	0,81	284,14	19,4	20,4
179	Lc1		1230	57	35,17	0,74	219,90	19,1	20,2
180	Lb2		700	65	24,27	0,48	175,37	21,0	21,9
181	Lb2		650	64	27,95	0,54	207,23	23,4	24,2
182	Lb2		990	72	27,62	0,53	179,96	18,9	20,0
183	Lc2		650	93	29,43	0,52	292,94	95,9	489,9
184	Lc2		640	94	30,57	0,52	327,81	98,7	548,7
185	Lb2		680	100	36,2	0,59	534,24	26,0	26,9
186	Lb1		1320	72	43,13	0,82	306,07	20,4	21,3
187	Lb3		1070	93	47,58	0,84	407,49	23,8	24,5
188	Lb3		1270	86	61,69	1,11	582,57	24,9	25,7
189	Lb3		1240	80	55,94	1,03	464,82	24,0	24,7
190	Lb1		1060	54	32,68	0,68	219,85	19,8	20,8
191	Lb1		1040	59	32,94	0,66	228,33	20,1	21,0
192	Lb3		910	94	49,26	0,87	437,73	26,3	27,2
193	Lb1		900	84	27,57	0,52	184,29	19,8	20,8
194	Lb3		1110	65	30,02	0,60	193,00	18,6	19,8
195	Lb1		1170	66	23,93	0,49	134,41	16,2	17,9

Tablo 1. Örnek alanlara ilişkin meşcere özellikleri (Devam)

Meşcere		N	T	GY	SD	V	d_g	h_g
Alan No	Tipi							
196	Lb2	1090	64	22,29	0,45	134,03	16,1	17,9
197	Lb3	1330	70	24,65	0,49	139,52	15,4	17,3
198	Lb3	1500	116	26,13	0,47	202,86	14,9	17,0
199	Lc2	750	99	41,42	0,70	451,95	26,5	27,5
200	Lc3	860	85	47,13	0,85	425,47	26,4	27,4
201	Lc3	1020	76	33,3	0,62	269,12	20,4	21,3
202	Lc3	990	82	45,52	0,83	376,09	24,2	25,0
203	Lc1	1430	67	61,72	1,16	555,72	23,4	24,2
204	Lc1	490	88	46,21	0,80	493,88	34,6	38,5
205	Lc1	1480	51	62,61	1,29	569,88	23,2	24,0
206	Lb3	370	90	27,15	0,45	356,24	30,6	32,5
207	Lb3	450	103	44,76	0,75	521,78	35,6	40,1
208	Lc2	460	96	25,1	0,44	251,91	26,4	27,3
209	Lc2	430	99	39,07	0,66	431,22	34,0	37,5
210	Lc2	480	82	41,77	0,71	469,22	33,3	36,4
211	Lc3	980	92	45,27	0,84	360,52	24,3	25,0
212	Lc3	1120	76	43,29	0,81	324,87	22,2	23,0
213	Lc3	1020	82	35,27	0,64	269,12	21,0	21,8
214	Lc2	1100	60	45,52	0,87	472,57	23,0	23,7
215	Lc2	570	61	24,93	0,47	244,63	23,6	24,4
216	Lc1	1430	60	51,87	0,99	476,60	21,5	22,3
217	Lc1	1570	65	53,91	1,03	472,50	27,5	28,6
218	Lc1	680	56	22,52	0,44	197,02	20,5	21,5
219	Lc1	730	53	20,98	0,42	163,79	19,1	20,2
220	Lc2	610	80	44,21	0,78	431,90	30,4	32,3
221	Lc2	980	95	51,15	0,87	530,02	25,8	26,7
222	Lc2	420	99	47,36	0,80	542,61	37,9	44,1
223	Lb3	730	72	18,78	0,36	130,99	18,1	19,4
224	Lb3	630	43	16,28	0,38	84,41	18,1	19,4
225	Lb3	690	62	18,97	0,37	149,21	18,7	19,9
226	Lb2	810	79	26,75	0,48	241,07	20,5	21,4
227	Lb2	790	79	26,55	0,47	248,33	20,7	21,6
228	Lb1	630	47	18,43	0,41	98,74	19,3	20,4
229	Lb1	980	64	35,59	0,68	299,64	21,5	22,3
230	Lb1	610	60	31,7	0,63	255,94	25,7	26,6
231	Lb3	890	55	60,14	1,23	388,54	45,6	60,7
232	Lb3	800	62	32,76	0,66	207,28	22,8	23,6
233	Lb3	1170	58	45,71	0,95	295,85	22,3	23,1
234	Lb2	1640	44	21,86	0,52	89,92	13,0	15,7

3. YÖNTEM

Meşcereler, orta çap, orta boy, ağaç sayısı, yaş, göğüs yüzeyi, hacim ve sıklık derecesi gibi özelliklerle birbirinden ayrılmaktadır (Eraslan, 1982). Bu çok fazla sayıdaki meşcere özelliklerinden benzer yapıda olanları aynı grupta toplayarak meşcere tipi ayırımı yapılmaktadır. Bu ayırımı bilgisayar teknolojisi ve matematik-istatistik yöntemle çok kısa zamanda yapmak mümkündür. Bunun için Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz Yöntemleri'nden "Ayrırma (Discriminant) Analizi" kullanılmaktadır. Bu analizde bağımlı değişkeni, bağımsız değişkenlere bağlı ve gruplar arası farkı en iyi yansıtan doğrusal bir fonksiyon (discriminant fonksiyonu) biçiminde belirtmek gerekmektedir (Mısır ve Özçelik, 2002).

Araştırma yapılacak örnek alanlar ArcGIS programı kullanılarak belirlenmiş 10 farklı meşcere tipinden (Lb1, Lb2, Lb3, Lbc3, Lc1, Lc2, Lc3, Lcd3, Ld2 ve Ld3) rasgele seçilmiştir. Her bir örnek alan 1000 m² (50x20) büyüklüğündedir. Örnek alanlar araziye aplanırken uzun kenarın eşyükselti eğrisine paralel olması sağlanmıştır. Örnek alanlarda tüm ağaçların göğüs çapı ile 30 ağaçta boy ve meşcereyi temsil edecek 6 ağaçta yaş ölçümü yapılmıştır. Çap ölçümü, çap ölçer ile ağaçların göğüs yüksekliğinden birbirine dik yönde alınan iki ölçümün ortalaması alınarak milimetre hassasiyetinde hesaplanmıştır. Ağaç boyları, Haglof III Elektronik Boy Ölçer kullanılarak desimetre hassasiyetinde ölçülmüştür. Ağaç yaşının bulunmasında artım burgusu kullanılmıştır. Meşcere yaşı için örnek alanda meşcereyi temsil eden 6 ağaçtan alınan artım kalemleri üzerindeki yaşların ortalaması esas alınmıştır. Meşcere orta çapı olarak göğüs yüzeyi orta ağacının çapı ($d_{\bar{g}}$); meşcere orta boyu olarak da meşcere boy eğrisi üzerinde göğüs yüzeyi orta ağacının çapına karşılık gelen boy ($h_{\bar{g}}$) kullanılmıştır. Meşcere Sıklık Derecesi, örnek alanların hektardaki göğüs yüzeylerinin Ladin Hasılat Tablosu göğüs yüzeyi değerine oranlanmasıyla bulunmuştur.

Ayrırma analizinde gruplar olarak ağaç türü, gelişim çağı ve kapalılığa göre belirlenen meşcere tipleri (10 farklı meşcere tipi ve 10 ayrı grup olarak); bu grupların karşılaştırılmasında kullanılan değişkenler olarak da örnek alanlarda yapılan ölçümlerden elde edilen orta çap, orta boy, göğüs yüzeyi, hektardaki ağaç sayısı, yaş, sıklık derecesi ve hacim kullanılmıştır. Analiz sonucunda önceden belirlenmiş meşcere tipi sayısı kadar grubun oluşması ve örnek alanların alındıkları meşcere tipi grubunda yer almaları beklenmektedir. Beklentilerin karşılandığı oranda meşcere tipi ayırımında başarı oranı da artmaktadır. Bu çalışmada, Saf Doğu Ladini meşcerelerinde uygulamada yapılan meşcere tipi ayırımının istatistiksel olarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada; meşcere tipi ayırımının istatistiksel yöntemlerle yapılabilirliğini araştırmak amacıyla "Ayrırma Analizi" kullanılmıştır. Aynı zamanda bu analiz ile meşcere ilişkin kimi değişkenlerin meşcere tiplerinin karşılaştırılmasındaki etkileri de araştırılmıştır. Bunun için Artvin Orman Bölge Müdürlüğü ormanlık alanları içerisinde 10 adet saf Doğu Ladini meşceresi belirlenmiş ve 234 adet örnek alanda ölçümler yapılmıştır. Uygulamada meşcere tipi ayırımı ağaç türü, gelişim çağı ve kapalılık derecesine göre yapılmaktadır. Bunlarla birlikte meşcerelerin orta çap, orta boy, göğüs yüzeyi, sıklık derecesi, hacim gibi birçok özelliklerinin de meşcere tipi ayırımında etkili oldukları bilinmektedir. Tüm bu özellikler bakımından benzer özelliklere sahip meşcerelerin aynı meşcere tipi olarak

tanımlanmaları gerekmektedir. Buradan hareketle; Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Saf Doğu Ladini meşcereleri için uygulamada yapılan meşcere tipi ayırımı istatistiksel olarak "Ayırma Analizi" yöntemi kullanılarak denetlenmiştir.

Ayırma analizinde 10 farklı meşcere tipinden alınan 234 adet örnek alana ilişkin veriler kullanılmıştır. Örnek alanlara ait orta çap, orta boy, yaş, göğüs yüzeyi, hektardaki ağaç sayısı, sıklık derecesi ve hacim özelliklerine göre yapılan Ayırma Analizi sonuçları Tablo 2 ve Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2. Ayırma Fonksiyonlarının İstatistiksel Denetimi

Fonksiyonlar	Wilks' Lambda	Khi-Kare	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık Düzeyi
1	0,336	245,076	63	0,000
2	0,651	96,366	48	0,000
3	0,802	49,566	35	0,052
4	0,896	24,690	24	0,423
5	0,941	13,574	15	0,558
6	0,970	6,929	8	0,544
7	0,991	1,940	3	0,585

Yapılan Ayırma Analizi sonucu 9 adet ayırma fonksiyonu elde edilmiştir. Bu fonksiyonlarda 7 tanesi değerlendirmeye alınmış ve sadece ilk iki fonksiyon $\alpha=0,05$ önem düzeyi ile anlamlı bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 3. Ayırma Analizine İlişkin Bulgular

Fonksiyon	Özdeğer	Açıklanan Varyans Yüzdesi	Birikimli Varyans Yüzdesi	Kanoniksel Korelasyon
1	0,939	67,1	67,1	0,696
2	0,232	16,6	83,6	0,434
3	0,117	8,4	92,0	0,324
4	0,051	3,6	95,6	0,220
5	0,030	2,1	97,8	0,171
6	0,022	1,6	99,4	0,148
7	0,009	0,6	100,0	0,093

Tablo 3'den de görüldüğü üzere, 1. Ayırma fonksiyonu toplam varyansın %67,1'ini ve 2. Ayırma fonksiyonu %16,6'sını açıklamaktadır. İkisi birlikte toplam varyansın %83,6'sını açıklayabilmektedir. Diğer fonksiyonlar istatistiki olarak anlamlı bulunmadığından dikkate alınmamıştır. Ayırma fonksiyonları denklem olarak aşağıda verilmiştir.

1. Ayırma Fonksiyonu

$$F_1 = 1,265d_{\bar{g}} - 0,954h_{\bar{g}} + 0,155N + 0,273Y + 1,393GY - 1,301SD + 0,094V$$

2. Ayırma Fonksiyonu

$$F_2 = 2,513d_{\bar{g}} - 2,109h_{\bar{g}} + 0,923N - 0,638Y - 2,772GY + 0,948SD + 0,392V$$

Örnek alanların 8 farklı özelliğine göre yapılan ayırma analizi sonucunda, yersel ölçümlere göre yapılan meşcere tipi ayırımının başarı oranı %33,8'dir. Ayırma analizi

verilerine göre, 234 adet örnek alandan 79'unun orijinal meşcere tipi ile tahmin edilen meşcere tipinin aynı olduğu 155'inin ise farklı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. Analiz Sonucu Meşcere Tipi Geçişleri

Meşcere Tipleri	Tahmin Edilen Meşcere Tipleri										Toplam
	Lb1	Lb2	Lb3	Lbc3	Lc1	Lc2	Lc3	Lcd3	Ld2	Ld3	
Lb1	8	3	1	-	1	1	1	-	-	-	15
Lb2	3	11	-	-	3	-	1	-	-	-	18
Lb3	7	6	1	-	5	1	3	2	1	1	27
Lbc3	-	-	-	3	1	-	2	-	3	-	9
Lc1	-	3	-	4	9	-	-	-	-	1	17
Lc2	4	1	1	4	3	4	14	4	1	3	39
Lc3	-	6	1	1	-	-	11	3	1	-	23
Lcd3	1	-	1	3	1	1	9	12	1	11	40
Ld2	1	-	-	-	1	-	-	-	4	1	7
Ld3	1	-	-	-	2	-	7	8	5	16	39

Tablo 4'den de görüldüğü üzere Lb1 meşceresinde %53, Lb2 meşceresinde %61, Lb3 meşceresinde %3, Lbc3 meşceresinde %33, Lc1 meşceresinde %53, Lc2 meşceresinde %10, Lc3 meşceresinde %48, Lcd3 meşceresinde %30, Ld2 meşceresinde %57 ve Ld3 meşceresinde %41 başarı sağlanmıştır. Meşcere tipi ayırımında en yüksek başarı %61 ile Lb2 meşceresinde sağlanmıştır. En başarısız meşcere tipi ayırımı ise %3 ile Lb3 meşceresinde görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Artvin, Şavşat ve Ardanuç Orman İşletme Müdürlükleri saf Doğu Ladini meşcerelerinde orman amenajman planları yapımı aşamasında belirlenmiş 10 farklı meşcere tipinden 50mx20m büyüklüğünde 234 adet örnek alanda ölçümler yapılmıştır. Meşcereler kendilerine has özellikleri ile birbirlerinden ayrılmakta ve isimlendirilmektedir. Söz konusu ayırma işlemi, Ayırma Analizi adı veriler istatistiksel yöntemlerle yapılabilmektedir. Böylelikle uygulamada yapılan meşcere tipi ayırımının denetimi istatistiksel olarak da yapılabilmektedir.

Meşcere tipi ayırımında belirleyici olduğu düşünülen meşcere özellikleri (orta çap, orta boy, göğüs yüzeyi, ağaç sayısı, sıklık derecesi ve hacim) kullanılarak yapılan Ayırma Analizi sonuç verilerine göre uygulamada yapılan meşcere tipi ayırımında %33 başarı sağlanmıştır. Bu rakam başarının beklenenden çok aşağılarda olduğunu göstermektedir. Aslında beklenen durum başarının %70'lerde olmasıdır.

Ayırma Analizi sonucu 234 adet örnek alandan 155'inin başka bir meşcere tipinde olduğu belirlenmiştir. Bir meşcere tipinden alınan örnek alanların yapılan istatistiksel analiz sonucunda başka bir meşcere tipinde görülmesinin birçok nedeni vardır. Bunlardan bazılarını; meşcereler içerisinde yer yer lokal boşlukların olması, meşcerelerin dinamik bir yapıya sahip olması, uygulamada meşcere tipi ayırımının doğru yapılamamış olması, bazı meşcere özelliklerinin ayırma çok etkin olamamaları şeklinde sıralamak mümkündür.

Meşcerelerin saf olmalarına rağmen tüm alanda homojen bir yapıya sahip olmaması, başarının düşük olması nedenleri arasında gösterilebilir. Özellikle bir meşcere

eğimin, yükseltinin ve bakımın hep aynı olmaması ve çok kısa mesafelerde değişebilir olması da meşcere tipi ayırımında başarıyı olumsuz etkileyen bir durumdur.

6. KAYNAKLAR

- Akalp, T. (1978). Türkiye'deki Doğu Ladini Ormanlarında Hasılat Araştırmaları, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 261, İstanbul.
- Eraslan, İ. (1982). Orman Amenajmanı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 318, İstanbul.
- Mısır, N. ve Özçelik, R. (2002). Meşcere Tipleri Ayırımının İstatistiksel Bakımdan Değerlendirilmesi, Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, 18-19 Nisan, İstanbul, 218-255.
- Soykan, B. (1986). Ormanlıkta Foto Yorumlama. K.T.Ü. Orman Fakültesi yayın No: 9, Trabzon.
- SPSS Institute Inc. (2004). SPSS Base 12.0 User's Guide, 356 p.